

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-229867

(43)公開日 平成7年(1995)8月29日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 27/12	K	7132-2 J		
D 0 6 F 58/02	F			
58/28	B			
F 2 6 B 25/00	F			
G 0 1 N 27/04	A	9115-2 J		

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平6-205133	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成6年(1994)8月30日	(72)発明者	高橋 康仁 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平5-215533	(72)発明者	池戸 才 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(32)優先日	平5(1993)8月31日	(72)発明者	松井 宏有 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(33)優先権主張国	日本(J P)	(74)代理人	弁理士 小鍛冶 明 (外2名)
(31)優先権主張番号	特願平5-325065		
(32)優先日	平5(1993)12月22日		
(33)優先権主張国	日本(J P)		

最終頁に続く

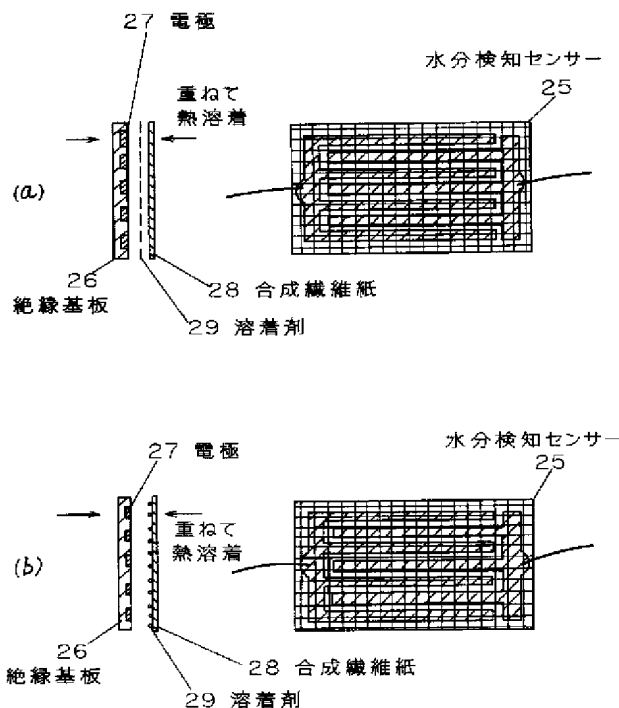
(54)【発明の名称】 水分検知センサー、水分検知方法及び水分検知センサーを用いた乾燥機

## (57)【要約】

【目的】 水分の有無を正確に検地する水分検知センサー、水分検知方法、及び乾燥検知精度がよく、しかも耐久性のある乾燥検知方式の乾燥機を提供する。

【構成】 絶縁板上に相対向する電極の表面に合成繊維紙を接着した水分検知センサーと、冷却用熱交換器の循環空気排出側に水滴を検知する電極を設け、電極に付着する水滴の抵抗値を制御回路で読み取って乾燥検知をする除湿タイプの乾燥機である。

【効果】 衣類などの被乾燥物の乾燥状態を直接的に、電極に付着する水滴の抵抗値を読み取って乾燥検知するため、乾燥検知精度が格段によくなり、センサー部に単なる櫛形の電極を使用しているため、構成が簡単で破壊する部分がなく、耐久性が極めてよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁板の主面上に相対向する複数の電極を備え、前記電極を備えた絶縁板の主面上に親水性又は吸水性の合成繊維を接着して貼り付けた水分検知センサー。

【請求項2】合成繊維が高融点の不織布であり、電極を備えた絶縁板の主面上に前記不織布を低融点の溶着材を用いて溶着したことを特徴とする請求項1に記載の水分検知センサー。

【請求項3】合成繊維が高融点材料であり、前記合成繊維の主面に低融点の溶着材を分散して付着し、前記溶着材の付着面を電極面に溶着したことを特徴とする請求項1に記載の水分検知センサー。

【請求項4】絶縁板の主面と反対側の面に加熱手段が具備されていることを特徴とする請求項1～3いずれかに記載の水分検知センサー。

【請求項5】絶縁板の主面上に相対向する複数の電極を備え、前記電極を備えた絶縁板の主面上に親水性又は吸水性の合成繊維を接着して貼り付けた水分検知センサーの前記主面に水分を付着させ、前記複数の電極間の抵抗値の測定により、水分検知を行う水分検知方法。

【請求項6】被乾燥物を乾燥する過程で排出する水蒸気を含んだ空気を冷却して除湿し、除湿された空気を加熱した後、再度乾燥に利用する、いわゆる除湿タイプの乾燥機において、水分検知センサーを冷却用熱交換器の循環空気排出側に設け、前記循環空気中の水分を前記水分検知センサーにより測定し、乾燥検知を行うことを特徴とする乾燥機。

【請求項7】被乾燥物を乾燥する過程で排出する水蒸気を含んだ空気を冷却して除湿し、除湿された空気を加熱した後、再度乾燥に利用する、いわゆる除湿タイプの乾燥機において、水分検知センサーをファンケース内の冷却用熱交換器に対向する位置に設け、前記循環空気中の水分を前記水分検知センサーにより測定し、乾燥検知を行うことを特徴とする乾燥機。

【請求項8】水分検知センサーがファンケース内の下半分の領域に取付られたことを特徴とする請求項7に記載の乾燥機。

【請求項9】水分検知センサーが絶縁板の電極を設けた側の面を水平面に対して傾斜させて取り付けられたことを特徴とする請求項6～8いずれかに記載の乾燥機。

【請求項10】水分検知センサーが、絶縁板の主面上に相対向する複数の電極を備え、前記電極を備えた絶縁板の主面上に親水性または吸水性の表面処理が施された水分検知センサーであることを特徴とする請求項6～9いずれかに記載の乾燥機。

【請求項11】水分検知センサーの絶縁板の主面と反対側の面に加熱手段が具備されていることを特徴とする請求項6～10いずれかに記載の乾燥機。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は各種産業機器などに応用範囲の広い水分の有無を検知する水分検知センサー、水分検知方法、及び水分検知センサーを備えた乾燥機に関し、乾燥機に関しては特に家庭用のいわゆる除湿タイプの乾燥機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】自動的に乾燥を検知する従来の乾燥機、及びそれらに用いられている乾燥検知センサーと乾燥検知方法について以下に説明する。

【0003】従来の乾燥自動検知乾燥機（ここでは衣類乾燥機を例として挙げる）は、主に湿度センサーを使用して排気部の湿度変化を測定する方法か、サーミスターを使用して排気部の温度変化を測定する方法のいずれかにより乾燥検知を行っていた。

【0004】図9は、湿度センサーを利用して乾燥検知を行う従来の乾燥機（例えば特開昭61-58696）の構造を示したものである。

【0005】図9において、衣類乾燥ドラム1はモーター2及びブリー3、ベルト4により回転駆動されている。衣類を乾燥して高温多湿になった空気bを冷却除湿する熱交換器を兼ねた両翼ファン5は、モーター2、ファンブリー6、ファンブリー7、ファンベルト8により回転駆動されている。

【0006】循環風洞9は両翼ファン5の排気側循環空気cとヒーター10に循環空気dを送り込む経路を形成している。ヒーター10により加熱された空気aは衣類乾燥ドラム1内の衣類11を乾燥し、高温多湿な空気bとなって、両翼ファン5に吸引され、冷却除湿された空気cとなり循環風洞9を通り、除湿水（結露水）を排出口15から排出した後、循環空気dとなり、ヒーター10を通り、加熱された空気aとなって乾燥ドラム1内に入る。この動作を繰り返すことにより衣類11を乾燥させる。

【0007】両翼ファン5の冷却側の空気は吸気穴12と両翼ファン5を通り排気穴13より排出する。14はコントローラーで衣類乾燥機の運転を自動的に制御する。16は衣類投入口のドアである。

【0008】湿度センサー17は、多湿かつ比較的高温であり、凝縮される前の空気にさらされるように、両翼ファン5に導かれる前の場所、ベルマウス18に位置されている。この湿度センサーを図10に示す。基板にはクシ形電極21が相対抗して形成され、この電極間には有機ポリマーでなり、湿度変化に応じて導電度合が変化する乾湿剤22が形成されている。湿度センサー17が湿度を検知して乾燥検知を行い、所定の湿度に達したところで乾燥を停止する。

【0009】次に図11は、サーミスターを利用して乾燥検知を行う従来の乾燥機（例えば特開平3-149099）の構造を示したものである。

【0010】図9に示した湿度センサーを利用して乾燥を検知する乾燥機と構成はほぼ同じであるが、サーミスタ23及び24が湿度センサー17に代わって構成されている点が異なる。

【0011】サーミスタ23は多湿空気bの排気口の近傍に、サーミスタ24は循環風胴9中のヒーター10より手前に配置されている。当然のことながら、サーミスタ23により測定された温度t1はサーミスタ24により測定された温度t2よりも高く検出される。

【0012】図12は、実際に衣類の乾燥を行った際のt1及びt2の温度変化を示したものである。乾燥が始まるとt1及びt2の温度は共に上昇する(図12の(a))が、その後衣類からの水分の蒸発が多い時には両翼ファン5での熱交換は潜熱が主体となるため、t1及びt2の温度はほぼ一定で推移する(図12の(b))。

【0013】乾燥が近づくにつれて衣類乾燥ドラム1内の空気の湿度が著しく低下することにより、熱交換機の吸気側の温度t1が上昇する(図12の(c))。従って、t1とt2の温度差(t1-t2)は、拡大する。この温度差(t1-t2)が所定の温度差に達したかどうかを判断して乾燥終了を判断する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、まず湿度センサーにより乾燥検知を行う乾燥機に関しては、乾燥検知の精度には優れているものの、感湿膜が通常は湿度によって抵抗値の変化する有機プラスチック可塑性が主体に構成されているために、高温多湿(70℃、100%以上)雰囲気中での耐久性に問題があった。また、センサーの設置位置については、水滴付着に対してのセンサー応答速度が遅いなど水滴検知には不向きであり、多湿空気を冷却し、結露した水が飛散している循環風胴中に設置することは不可能であった。

【0015】一方、サーミスターにより乾燥検知を行う乾燥機に関しては、サーミスターを使用して排気部の温度変化を測定しているため、被乾燥物の量が少量の際に乾燥が近くなると乾燥空気は冷却されやすいために安定した温度変化曲線が得られない(図13)。つまり、サーミスタは湿度センサーのように、熱に対して耐久性のない有機プラスチックなどを主体とはしていないために、耐久性には優れているが、衣類などの被乾燥物の乾燥度合いを温度で間接的に測定するために乾燥検知の精度が悪いという欠点があった。

【0016】すなわち従来の乾燥機に関して、その乾燥検知方法は湿度センサー、サーミスターのいずれを用いても、乾燥検知の精度を高く保つことと、耐久性に優れることを同時に達成することは困難であった。

【0017】本発明は、上記問題点を解決するものであり、また乾燥検知の精度を高く保ちつつ、さらに耐久性に優れた乾燥検知方法と、その検知方法を用いた乾燥機

を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の水分検知センサーは、絶縁板の主面上に相對向する複数の電極を備え、前記電極を備えた絶縁板の主面上に親水性又は吸水性の合成繊維を接着して貼り付けた構成となっている。

【0019】また、本発明の乾燥機は、被乾燥物を乾燥する過程で排出する水蒸気を含んだ空気を冷却して除湿し、除湿された空気を加熱した後、再度乾燥に利用する、いわゆる除湿タイプの乾燥機において、水分検知センサーを冷却用熱交換器の循環空気排出側に設け、前記循環空気中の水分を前記水分検知センサーにより測定し、乾燥検知を行う構成となっている。

【0020】さらに、乾燥機に用いられる水分検知センサーは絶縁板の主面上に相對向する複数の電極を備え、前記電極を備えた絶縁板の主面上に親水性又は吸水性の合成繊維紙を接着して貼り付けた構成となっている。

【0021】また、水分検知センサーは、絶縁板の電極を設けた側の面を傾斜させて取り付けたものである。

【0022】また、上記の他に水分検知センサーの絶縁板の裏面側に加熱手段を具備し、水分検知と同時に又は水分検知以前から加熱して、水分が水分検知センサー表面に飛散しなくなるとほぼ同時に乾燥検知が可能となる。

【0023】

【作用】本発明の水分検知センサーは上記の構成により、流動気体により浮遊して運ばれる凝結水分を検出するのに都合のよい水分検知センサーで、結露した水分(水滴)を吸着させやすい構成となっているため、湿度センサーにとっては設置不可能な位置である衣類乾燥機の冷却用熱交換器の循環空気排出側などの水滴が飛散する位置に設けることができたり、また、ファンケース内の冷却用熱交換器に對向する位置に設置して、冷却用熱交換器から直接水滴を受けると同時に水分検知センサーの裏面はドラムからの熱電導により加熱される位置に設けることができる。

【0024】具体的には、流動気体により浮遊して運ばれる凝結水分が上記の水分検知センサーに付着すると、水滴は電極表面の親水性又は吸水性の層に瞬時に広がり電極の電気抵抗値は著しく低下する。この電気抵抗値を電気回路で読み取り、水分(水滴)の有無を検知する。

【0025】本発明の乾燥機は上記のような構成の水分検知センサーを冷却用熱交換器の循環空気排出側に設置した場合は、水分(水滴)の有無を判断し被乾燥物の濡れ検知を行うと共に、被乾燥物が水分を含まなくなると(乾燥すると)冷却用熱交換器から水分が水分検知センサー表面には飛散なくなり、循環空気によって水分検知センサーが乾燥を始め、乾燥検知ができる。また、水分検知センサーがファンケース内の冷却用熱交換器に對向する位置に設置した場合は、ファンケース内の循環空

気及びドラムからの熱電導により水分検知した水分検知センサーは、水分が飛散しなくなると速く乾燥を始め、乾燥検知できる。

【0026】水分検知センサーの電極は櫛形状に相対して、セラミック薄板又は、高絶縁性のプラスチック薄板上に形成したもので極めて簡単な構成になっている。又、水滴を受ける電極面は傾斜して取り付けられているため、電極面の水切れがよくなり、余分な水滴が多量に付着するという不都合がない。

【0027】また、電極面に親水性の部材である合成繊維紙を貼り付けた電極を用いると、電極面を保護し、且つ、付着した水滴が一様に電極面に広がるため、抵抗値の微小変動がなくなり、安定した乾燥検知ができる。

【0028】

【実施例】図1は本発明における一実施例の水分検知センサーの平面図、及び断面図を示したものである。

【0029】図1において、水分検知センサー25はセラミック又は高絶縁性のプラスチック薄板の絶縁基板26の片面に櫛形状に銅又は銅に金鍍金した電極27を相対して設け、この電極27の上に親水性又は吸水性の合成繊維紙を接着して貼り付けている。本実施例では、電極27上に接着される親水性または吸水性の合成繊維として合成繊維紙（例えばナイロン）を用いている。具体的な構成としては、図1-aに示すように電極27の上に高融点（約230℃）の合成繊維紙28をメッシュの粗い低融点（約150℃）の溶着材（シート状）29をサンドイッチ状に重ね溶着したもの、または図1-bに示すように合成繊維紙28の片面に低融点の溶着材（粉末など）29を分散して付着し、この溶着材29の付着面を電極面に溶着したものである。この電極の面積はほぼ1cm<sup>2</sup>以上とし、面積は大きい程、水滴が付着した場合の抵抗値が低く取れ、抵抗値の相対的バラツキも小さくなって、検知精度がよくなる。なお、絶縁板の電極を設けた側の面に、単分子吸着膜を形成した場合は余分な水滴がより自然に落下するようになる。

【0030】以上のように、電極27の表面に親水性又は吸水性の合成繊維紙28を接着して貼り付けているため、水分（水滴）が電極27の表面に一様に瞬時に広がり、その結果、合成繊維紙28のような親水性または吸水性の層が存在しないものと比較すると、水分検知センサー25の抵抗値の変動が少なくなり、検知応答速度が速く、しかも検知精度が向上する。

【0031】次に、上記した水分検知センサーの検知精度などについて、この水分検知センサーを衣類乾燥機に応用した場合について説明する。

【0032】図2は本発明における一実施例の水分検知センサーを用いた衣類乾燥機の断面図を示したものである。

【0033】図2において、衣類乾燥ドラム1はモーター2及びプーリー3、ベルト4により回転駆動されてい

る。衣類を乾燥して高温多湿になった空気bを冷却除湿する熱交換器を兼ねた両翼ファン5は、モーター2、ファンプーリー6、ファンプーリー7、ファンベルト8により回転駆動されている。

【0034】循環風洞9は両翼ファン5の排気側循環空気cとヒーター10に循環空気dを送り込む経路を形成している。ヒーター10により加熱された空気aは衣類乾燥ドラム1内の衣類11を乾燥し、高温多湿な空気bになって、両翼ファン5に吸引され、冷却除湿された空気cとなり循環風洞9を通り、除湿水（結露水）を排出口15から排出した後、循環空気dとなり、ヒーター10を通り、加熱された空気aとなって乾燥ドラム1内に入る。この動作を繰り返すことにより衣類11が乾燥する。

【0035】両翼ファン5の冷却側の空気は吸気穴12と両翼ファン5を通り排気穴13より排出する。14はコントローラーで衣類乾燥機の運転を自動的に制御する。16は衣類投入口のドアである。

【0036】両翼ファン5の排気側の循環風洞9内には、水分検知センサー25が図2のように水切れのよいようにほぼ垂直に取り付けて設けてある。循環空気bは、両翼ファン5によって冷却され、水滴を含む循環空気cとなり、結露した水滴が飛散して、この電極に付着するようになっている。衣類11が乾燥に至るまでは、結露した水滴が循環風洞9中を飛散しているが、乾燥すると当然飛散する水滴がなくなり、水分検知センサー25表面には、水分を含まない高温の循環空気が吹き付けられるようになり、水分検知センサー25が乾燥する。従って、本発明では衣類の乾燥検知を循環風洞9中を飛散する水滴の有無によって行っているため、精度よく乾燥を検知することができる。

【0037】なお、本発明では水滴が電極面に瞬時に広がりその電極間の抵抗を測定するという水分検知センサーを用いているため、従来の衣類乾燥機では設置することが不可能である結露した水滴が飛散するような位置に乾燥検知を行うためのセンサーを設置することができる。

【0038】次に加熱手段を具備した場合の水分検知センサーについて図3を参照しながら説明する。図3は加熱手段を具備した水分検知センサーの斜視図であり、水分検知センサーの絶縁基板26の裏面側に加熱手段（例えばニクロム線からなるヒーター31）を具備することにより、水分検知センサーの表面が容易に乾燥でき乾燥検知がより速くなる。上記した本発明の一実施例における衣類乾燥機のように水分検知センサー25が循環空気の中に設置される場合には循環空気の持つ熱エネルギーを利用して濡れた水分検知センサー25表面を乾燥して、乾燥検知を可能とするが、循環空気等が存在しない場合には、乾燥検知を素早く行うためには加熱手段を必要とする。

【0039】以下に、水分検知センサーを冷却用熱交換器に対向する位置に設置した衣類乾燥機について図4を参照しながら説明する。図4は、水分検知センサーを冷却用熱交換器に対向する位置に設置した衣類乾燥機の断面図を示したものである。

【0040】水分検知センサー33は、冷却用熱交換器である両翼ファン5に対向する位置に設置する。この水分検知センサー33が設置された冷却用熱交換器に対向する位置は、衣類乾燥ドラム1に最も近く、かつ水滴が飛散する位置になっており、衣類乾燥ドラム1無い乾燥状況をより正確に測定することができる。両翼ファン5から飛散する水分はファンケース34の下半分の領域が多く、濡れ検知の感度をよくするためにはファンケース34の下半分の領域で且つ両翼ファン5の外周近傍に対向する位置が好ましく、最も下の位置では水分が溜まり易いので、最も下の位置から若干離れた位置に設置する。

【0041】また、取付けに際しても、両翼ファン5に平行に設置するため、水分検知センサー33表面に飛散した水分は不織布に吸収されると同時に吸収しきれない水分は重力の影響を受けて素早く下方に流れる。ここでは、水分検知センサー33を両翼ファン5に平行に設置したが水分検知センサーの表面が水平面に対して傾斜していれば重力により吸収しきれない水分が流れることは言うまでもない。

【0042】従って、水分検知センサー25表面には一定量の水分量以上は存在しないことになり、さらに加熱手段を具備した場合、容易にその表面を乾燥することができ、ドラム1からの熱電導により素早く乾燥し、ドラム1内の衣類乾燥とほぼ同時に乾燥検知できる。

【0043】図5は水分検知センサーの電気接続部の回路図、図6は衣類乾燥機の回路図を示したものである。

【0044】図5に示すように、水分検知センサー25の抵抗値は、例えば電極の抵抗値をRとすれば、電極に直列に $3 \times R \sim 10 \times R$ 程度の固定抵抗を接続し、電極の一端とこの固定抵抗の他端の間に一定の交流又は直流電圧を加え、電極の両端の電圧（分圧）を測定して、電極の抵抗値を電圧値に変換している。

【0045】次に、衣類乾燥機の動作、およびそれに水分検知センサーの電極間の抵抗値の変化について説明する。

【0046】図7は乾燥運転中の水分検知センサーの電極の抵抗値（又は電圧）変化を示す特性曲線図、図8は電極面に親水性の部材である合成繊維紙を設けた水分検知センサーを用いた場合と電極面に何も処理をしない場合の抵抗値の微小変動の比較をした図を示したものである。

【0047】洗濯した後の衣類を本発明の衣類乾燥機に投入し、コントローラー14のスイッチを入れると、衣類乾燥機は乾燥運転に入り、ヒーター10で加熱された

空気aが乾燥ドラム1に吹き込まれ、衣類11を乾燥し、多湿になった空気bは両翼ファン5の吸い込み側に入り、冷却除湿された後、水滴を含んだ空気cとなり、循環風洞9に排出する。排出した空気cは循環風洞9とヒーター10を通り再度加熱されて衣類乾燥ドラム1内に入り、衣類11を乾燥する。これを繰り返して乾燥運転が進む。この時に水滴を含んだ空気cは水分検知センサー25に当たり、水分検知センサー25は付着した水滴に比例して電気抵抗値が下がる。従って、図7に示すように、乾燥運転の始めの間の約10分間はまだ除湿が始まっていないので水滴の飛散がなく水分検知センサー25の抵抗値は高いが、その後は衣類が湿っている間は水分検知センサー25に水滴が付着するので、A点～B点間で抵抗値は低いまま推移する。衣類が乾燥してきて、水滴の飛散が少なくなり始めると、水分検知センサー25の抵抗値は図7のB点～P点に高くなり始める。従って、このB点からP点への抵抗値の上昇を検知し、コントローラー14にて制御すれば自動乾燥終了させることができる。

【0048】具体的には、制御回路で読み取った水分（水滴）の付着した水分検知センサーの電極間の抵抗値が例えば、凡そ $50 \sim 200 \text{ k}\Omega$ （実測値）の間は衣類が乾燥していないと判断して、乾燥運転を続ける。この抵抗値が $500 \text{ k}\Omega$ を越えればほぼ乾燥が終了近くなったと判断し、この抵抗値が $1 \text{ M}\Omega$ 以上になれば乾燥終了したと判断して乾燥運転を自動的に終了するようになっている。

【0049】図8に示すように電極21の表面に合成繊維紙28を溶着した場合、水分検知センサーによって読み取られる抵抗値の変動が微少になり、検知応答速度が速くなり、検知精度も向上する。本発明の実施例では合成繊維紙を用いたが、必ずしも紙である必要はなく、合成繊維のような親水性または吸水性のものであればよい。

【0050】尚、本発明の実施例では、両翼ファンタイプの除湿式衣類乾燥機を示しているが、アルミフィンタイプの熱交換器を使用した除湿式衣類乾燥機にも適用できる。

【0051】また、この水分検知センサーはほぼ垂直に取り付けて設けてあるため、余分な水滴の付着がなく、安定した抵抗値を読み取ることができる。

【0052】

【発明の効果】以上の実施例のように、流動気体により浮遊して運ばれる凝結水分を検出するのに都合のよい水分検知センサーで、特に除湿式衣類乾燥機の除湿水の検知、エアーコンディショナーの飛水の検知、遠心脱水機の脱水検知、降雨検知、など産業分野で応用範囲の広い水分検知センサーである。

【0053】又、その構成は電極の上に親水性又は吸水性の表面処理を施すことにより、水分（水滴）の検知の

応答速度が早く、且つ変動が平均化して安定し、検知精度が向上する。

【0054】しかも、構成の要素である表面処理の材料は高温高湿に耐えるものであり、耐久性のよい水分検知センサーが提供できる。

【0055】以上の説明から明らかなように、除湿タイプの乾燥機の冷却用熱交換器の循環空気排出側に、絶縁板上に、接触せずに相対向した2個の導電材の電極を設け、前記絶縁板の前記電極を設けた側の面に水分を付着させ、前記2個の電極間の抵抗値を測定することにより湿度を測定する水分検知センサーを設け、衣類などの被乾燥物の乾燥状態を直接的に、水分の付着した水分検知センサーの電極間の抵抗値を読み取って乾燥検知するため、従来のサーミスターを使用して排気部の温度変化を測定する方法に比較して、乾燥検知精度が格段によくなり、同時に、センサー部に単なる櫛形の水分検知電極を使用しているので、従来の湿度によって抵抗値が変化する湿度センサーに比較して、構成が簡単で破壊する部分がなく、耐久性が極めてよくなる。

【0056】更に、絶縁板の電極を設けた側の面は親水性の部材例えば、合成繊維、親水性のある塗布剤などで表面処理した電極を用いた場合、抵抗値の微小電変動が少なくなり検知精度が向上する。又、電極の抵抗値を電圧に変換して出力しているので、電子回路による制御が容易である。

【0057】また、絶縁板の電極を設けた側の面に単分子吸着膜を形成した場合は、余分な水滴がより自然に落下するため、より精度よく湿度を測定し、乾燥を検知することができる。

【0058】被乾燥物の乾燥検知手段は衣類の乾燥状態と水分検知電極間の抵抗変化が直接的に一对一の対比をしているために、乾燥検知制御回路のアルゴリズムは極めて簡単になり、乾燥検知制御回路の設計工数の短縮とコストダウンが同時に図ることが出来るなど、数多くの効果を有する。

【0059】また、特に除湿式衣類乾燥機の除湿水の検知、エアーコンディショナーの飛水の検知、遠心脱水機の脱水検知、降雨検知、など産業分野で応用範囲の広い水分検知センサーである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における一実施例の水分検知センサーを説明する図

【図2】本発明における一実施例の水分検知センサーを用いた衣類乾燥機の断面図

【図3】本発明の実施例において加熱手段を具備した水分検知センサーの斜視図

【図4】本発明の実施例における水分検知センサーが両翼ファンに対向した衣類乾燥機の断面図

【図5】本発明における一実施例の水分検知センサーの電気接続部の回路図

【図6】本発明における一実施例の水分検知センサーを用いた衣類乾燥機の回路図

【図7】本発明における一実施例の水分検知センサーを用いた衣類乾燥機の乾燥運転中の電極の抵抗値（又は電圧）変化を示す特性曲線図

【図8】電極面に親水性の部材を設けた電極を用いた場合と電極面に何も処理をしない場合の抵抗値の微小変動の比較をした図

【図9】従来の湿度センサーを利用した衣類乾燥機の断面図

【図10】従来の湿度センサーを利用した衣類乾燥機のに用いられている湿度センサーの概略図

【図11】従来の温度センサーを利用した衣類乾燥機の断面図

【図12】実際に温度センサーを利用した衣類乾燥機の衣類乾燥を行った際の温度センサーによる温度変化を示した図

【図13】被乾燥物が少量の際の温度センサーによる温度変化を示した図

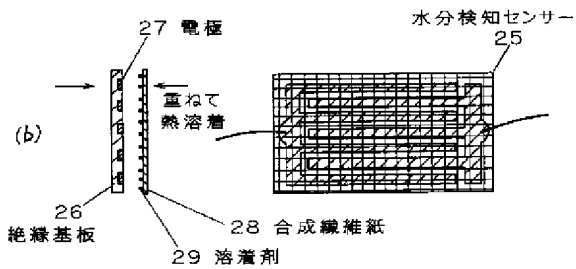
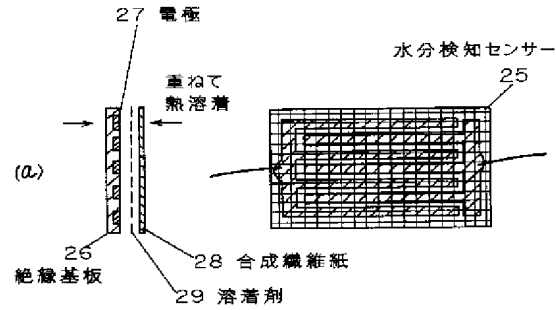
【符号の説明】

- 1 衣類乾燥ドラム
- 2 モーター
- 3 プーリー
- 4 ベルト
- 5 両翼ファン
- 6 ファンプーリー
- 7 ファンプーリー
- 8 ファンベルト
- 9 循環風洞
- 10 ヒーター
- 11 衣類
- 12 吸気穴
- 13 排気穴
- 14 コントローラー
- 15 排出口
- 16 ドアー
- 17 湿度センサー
- 18 ベルマウス
- 19 絶縁基板
- 20 リード
- 21 電極
- 22 感湿剤
- 23 サーミスター
- 24 サーミスター
- 25 水分検知センサー
- 26 絶縁基板
- 27 電極
- 28 合成繊維紙
- 29 溶着剤
- 30 保護膜

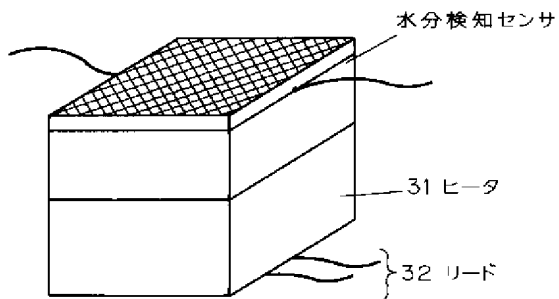
1 1

- 31 ヒーター  
32 リード

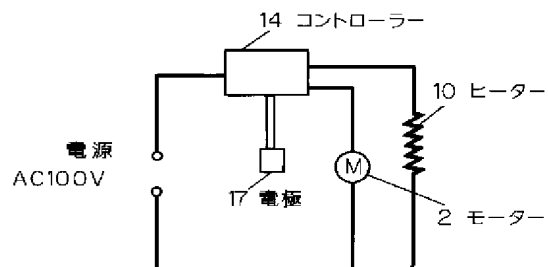
【図1】



【図3】



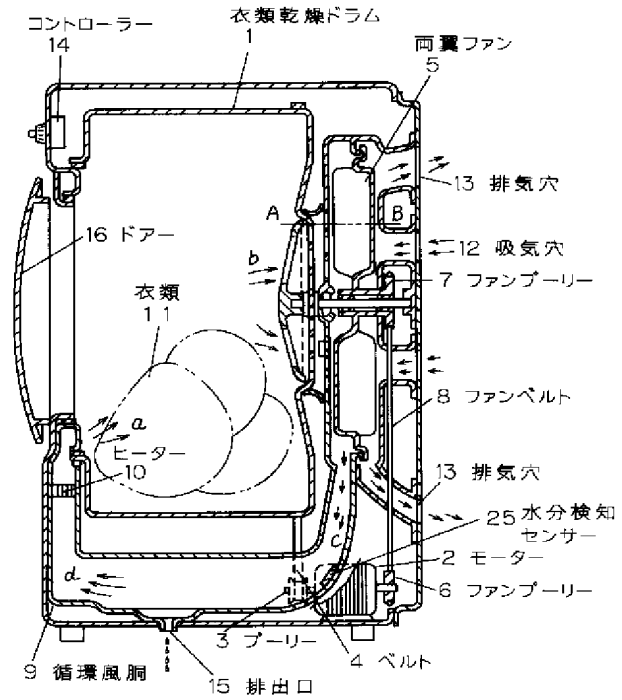
【図6】



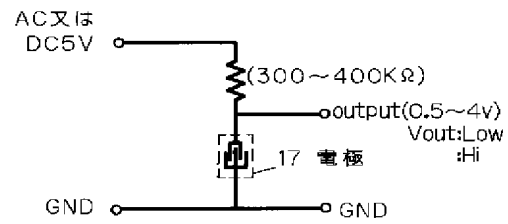
1 2

- 33 水分検知センサー  
34 ファンケース

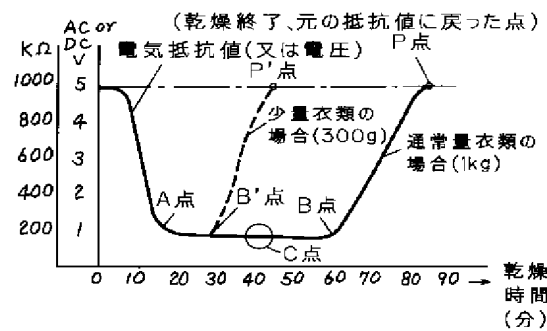
【図2】



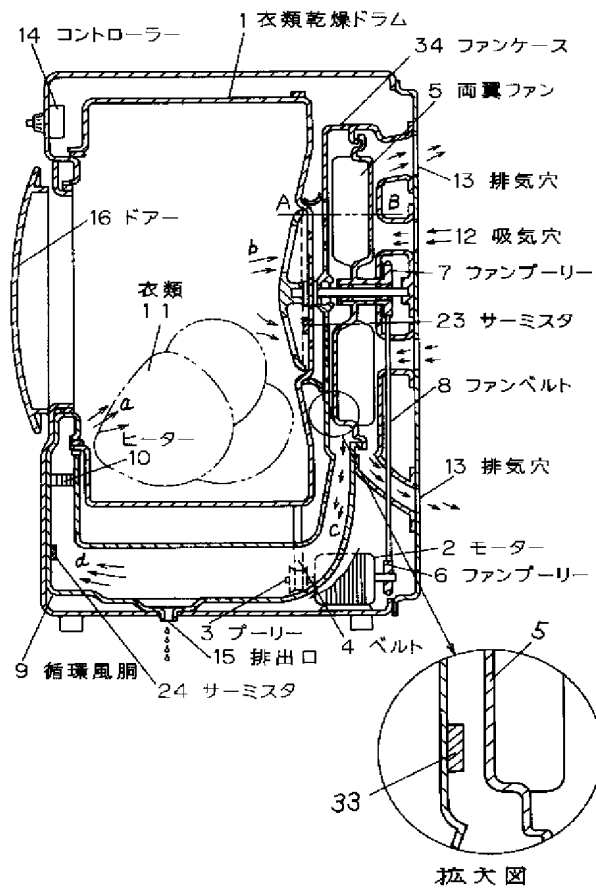
【図5】



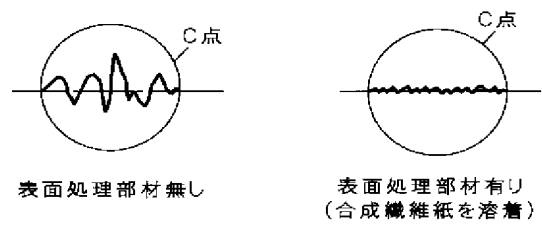
【図7】



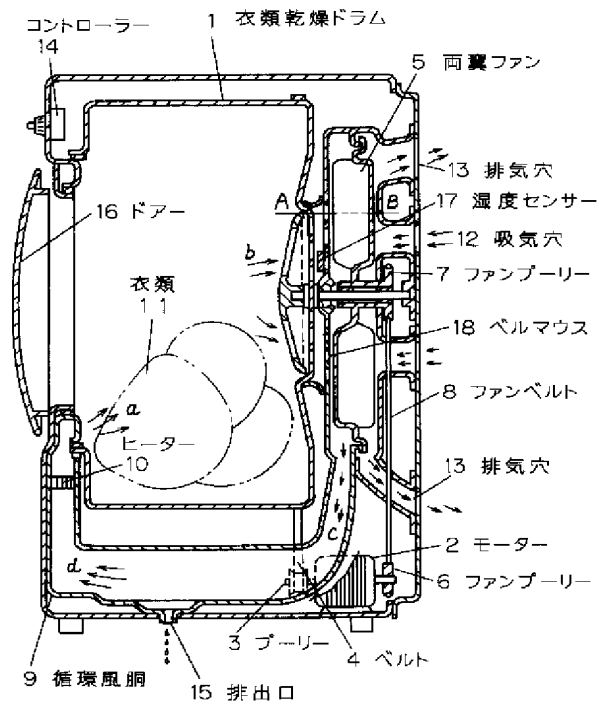
【図4】



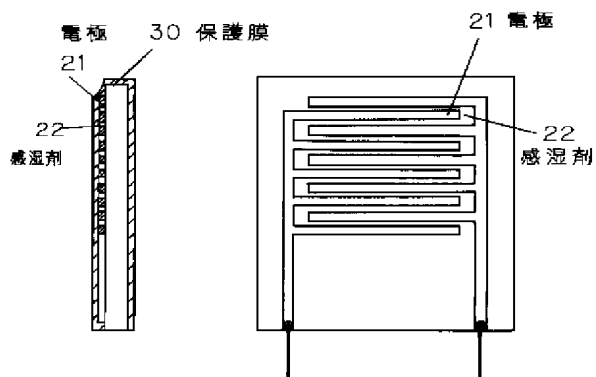
【図8】



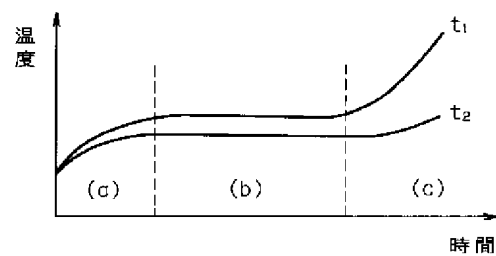
【図9】



【図10】



【図12】







**PAT-NO:** JP407229867A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 07229867 A  
**TITLE:** SENSOR AND METHOD FOR  
DETECTING MOISTURE AND DRYER  
USING MOISTURE DETECTION  
SENSOR  
**PUBN-DATE:** August 29, 1995

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TAKAHASHI, YASUHITO	
IKEDO, TOSHI	
MATSUI, HIROARI	
TAKEYAMA, KOJIRO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP06205133  
**APPL-DATE:** August 30, 1994

**INT-CL (IPC):** G01N027/12 , D06F058/02 ,  
D06F058/28 , F26B025/00 ,  
G01N027/04

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To make the detection accuracy and

endurance compatible by providing a plurality of mutually opposed electrodes on an insulation plate, setting a moisture detection sensor sticking synthetic fiber on the circulating air exhaust side of a cooling heat exchanger, and performing drying and detection.

CONSTITUTION: Comb-like electrodes 27 of copper and the like are mutually opposedly provided on one face of an insulation board 26 and a hydrophilic synthetic fiber paper 28 is bonded on the electrodes 27. As a result, resistance fluctuations as a moisture detection sensor 25 are lessened, response is made quick and detection accuracy is improved. A clothes drying drum is driven by a motor 2, a pulley 3 and a belt 4 to rotate. A two-wing fan 5 sharing a heat exchanger is driven by motor 2, a fan pulley 6 and a fan belt 8 to rotate. The sensor 25 is mounted in a circulation channel 9 of the exhaust side of the fan 5, circulation air (b) is cooled by the fan 5, and it becomes the circulating air (c) containing water droplets, which is brought into contact with the electrodes 27. Thereby, the water droplet in the circulating air (c) is detected and drying of clothes is found out.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO